

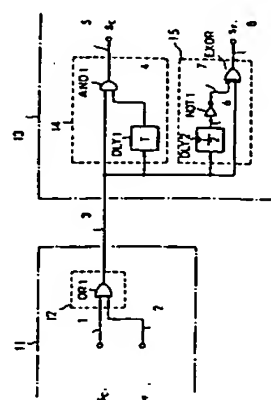
BEST AVAILABLE COPY

## (54) SIGNAL TRANSMITTER-RECEIVER

- (11) 2-131042 (A) (43) 18.5.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-284931 (22) 11.11.1988  
 (71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> (72) YOSHINORI OIKAWA  
 (51) Int. Cl. H04L7/08, H04J3/06

**PURPOSE:** To send a frame signal and a clock signal through one line by providing a frame insertion circuit ORing the clock signal and the frame signal and inserting the frame signal into the clock signal to the sender side equipment and providing a frame extraction circuit to the receiver side equipment.

**CONSTITUTION:** The sender side equipment 11 uses an OR gate OR1 of a frame insertion circuit 12 to OR a clock signal  $S_c$  (data 1) and a frame signal  $S_f$  (data 2) and outputs the data 3. The receiver side equipment 13 uses a clock reproducing circuit 14 in which a delay circuit DLY1 retards the data 3 by one period  $T$  of the clock signal to form a data 4 and the data 3, 4 are ANDed by an AND gate AND1 (the result is data 5) and the data 5 is used as a clock signal  $s_c$ . A delay circuit DLY2 of a frame extraction circuit 15 retards the data 3 by  $T/2$  to form a data 6, which is inverted by an inverter NOT1 to form a data 7, and the data 3, 7 are exclusively ORED by an exclusive OR gate EXOR to output data 8. The data 8 is of the same form as the frame signal  $S_f$  (data 2) and the data 8 is outputted as the frame signal  $S_f$ .

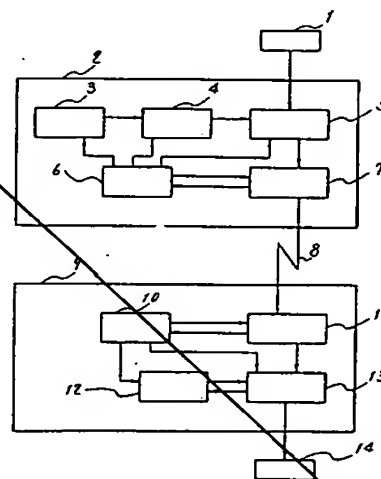


## (54) CRYPTOGRAPHIC SYSTEM FOR ON-LINE SYSTEM

- (11) 2-131043 (A) (43) 18.5.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-285040 (22) 10.11.1988  
 (71) HOKURIKU NIPPON DENKI SOFTWARE K.K. (72) YUKIYASU SUMIO  
 (51) Int. Cl. H04L9/28

**PURPOSE:** To enhance the security of cryptographic processing against decoding when key information or a text is leaked and to eliminate a trouble through manual intervention by revising cryptographic key information or composite key information of an indefinite period.

**CONSTITUTION:** The reference of a synchronizing means between a master station and a slave station 9 is matched in the initial processing. A synchronizing means 6 sets a key information transmission period and a synchronizing means 10 sets a key information reception period. The master station 2 uses the same cryptographic key till the transmission period of key information arrives to cipher a transmission text 1 by a cryptographic means 5 to send the result. The slave station 9 uses the same composite key till the key information reception period arrives, a composite means 13 makes the cryptographic text from the master station composite to form a reception text 14. When the transmission time of key information reaches, a key information generating means 3 generates new key information and sends it to the slave station 9 and new key information is applied to the cryptographic means 5. When the key information reception period arrives, a key information storage means 12 receives the new key information from the master station 2 and applies the new key information to the composite means 13. Then the processing is repeated.



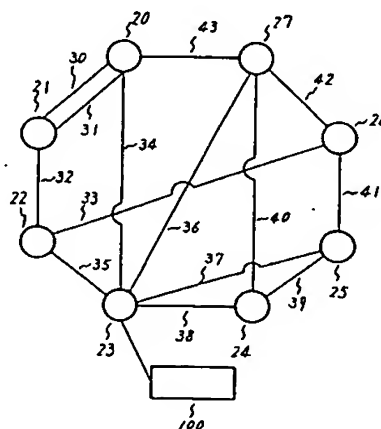
4: key information storage means, 3: key information generating means, 7,11: communication means, 8: communication line, 13: decoding means

## (54) POLLING SEQUENCE DECIDING SYSTEM

- (11) 2-131044 (A) (43) 18.5.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-283582 (22) 11.11.1988  
 (71) HITACHI LTD (72) TAKASHI KAGEI(5)  
 (51) Int. Cl. H04L12/24, H04L5/22, H04L12/26, H04M11/10

**PURPOSE:** To decrease a fault detection time caused in a high speed digital line by averaging a state monitor interval relating to a high speed digital line, and deciding the order of polling in the monitor system giving polling to a high speed multiplex concentration and distribution device so as to monitor the state of a high speed digital network.

**CONSTITUTION:** Based on the priority of high speed digital lines 30-43, a line subject to polling (called a polling line to high speed multiplex concentrating and distribution device) is decided to a relevant multiplex concentration and distribution device among high speed multiplex concentrating and distribution devices 20-27 till a polling table is circulated. Then any of the high speed multiplex concentrating and distribution device connecting to a high speed digital line is subjected the polling. Then a time interval required for the polling to any of the high speed multiplex concentrating and distribution device connecting to the high speed digital line again (called the state monitor interval relating to the high speed digital line) is selected to be a quotient of the polling period divided by the sum of number of times of polling to the high speed multiplex concentrating and distribution device connecting to the high speed digital line (called the average state monitor interval of high speed digital line).



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-131044

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月18日

H 04 L 12/24  
5/22

Z

6914-5K  
7830-5K

H 04 L 11/08

※

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 10 頁)

⑮ 発明の名称 ポーリング順序決定方式

⑯ 特 願 昭63-283582

⑰ 出 願 昭63(1988)11月11日

⑱ 発 明 者 影 井 隆 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑲ 発 明 者 佐 々 木 良 一 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑳ 発 明 者 鈴 木 三 知 男 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

㉑ 発 明 者 新 内 浩 介 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

ポーリング順序決定方式

2. 特許請求の範囲

1. 高速デジタル回線と高速多重集配信装装置とで構成された高速デジタルネットワークに対し、前記高速多重集配信装装置へポーリングすることにより、前記高速デジタルネットワークの状態を監視する監視装置において、前記高速デジタル回線の状態監視の時間間隔を平均化することにより、前記高速デジタル回線に発生する障害を検知するのに必要な時間の期待値を最小とすることを特徴とするポーリング順序決定方式。

2. 高速デジタル回線に優先度が与えられた高速デジタルネットワークの状態を監視する監視装置において、高速デジタル回線の状態監視の時間間隔を該高速デジタル回線の優先度に応じて平均化することにより、前記高速デジタル回線に発生する障害の検知時間を該高速

(1)

デジタル回線の優先度の高さに応じて最小とすることを特徴とするポーリング順序決定方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、高速デジタルネットワークの障害を高速多重集配信装装置にポーリングすることで検知する監視装置のポーリング順序決定方式に関する。

〔従来の技術〕

従来、このような高速デジタルネットワークを構成する高速多重集配信装装置に対して、順次ポーリングし、ポーリングの頻度が均等となるようにポーリングの順序を定める方法や、高速多重集配信装装置につながる高速デジタル回線の数や、その重要度に応じて、その高速多重集配信装装置に対して行なうポーリングの頻度を定め、その高速多重集配信装装置に対して行なうポーリングの間隔を一定となるように定める方法がとられていた。

上記のように高速多重集配信装装置に対して行なうポーリングの順序を決定する方式としては、特

(2)

願昭62-94581 による方式が知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術においては、高速デジタル回線のつながっている高速多重集配信装置に対するポーリングの順序について考慮がされておらず、該高速多重集配信装置に対してポーリングする順序によつては高速デジタル回線に発生する障害の検知時間が長くなるという問題があつた。

第3図を例にすると、高速デジタル回線30～34と高速多重集配信装置20～23は、デジタル・サービス・ユニット（以下、DSUと略す）50～59を間にはさんで接続されている。高速デジタル回線に障害が発生すると、その高速デジタル回線に接続されているDSUがその障害を検出し、それぞれの高速多重集配信装置に通知する仕組みとなつている。

例えば、高速デジタル回線30に障害が発生すると、DSU50、53がその障害を検出し、それぞれ、高速多重集配信装置20、21に通知する。したがつて、高速デジタル回線30に発

(3)

生する障害を検知するためには、高速多重集配信装置20、21のどちらかに対してポーリングすればよい。ここで、高速多重集配信装置に対してポーリングする順序を、高速多重集配信装置20、21、22、23、20、…の順番に設定したとする。高速デジタル回線30に注目した場合、高速多重集配信装置21にポーリングした直後に高速デジタル回線30に障害が発生したとすると、この障害は、高速多重集配信装置22、23とポーリングし、高速多重集配信装置20にポーリングするまで検知されない。高速デジタル回線31、32、33についても同様に発生した障害を検知するまでに、高速多重集配信装置に2回ポーリングしなければならない場合がある。

ところが、高速多重集配信装置に対してポーリングする順序を、高速多重集配信装置20、21、22、23、20、…の順番に設定したとすると、障害の発生を検知するまでに、高速多重集配信装置に2回ポーリングしなければならない場合がある高速デジタル回線は、高速デジタル回線

(4)

31、33、34の3本となり、高速デジタル回線に発生する障害の検知時間の期待値（以下、単に検知時間と呼ぶ）が全体として短くなる。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の目的は、高速多重集配信装置に対するポーリングの順序を、上述のように考慮することで、高速デジタル回線の障害の検知時間を最小となるようにすることである。

ひとつの高速デジタル回線に注目したとき、その高速デジタル回線に発生する障害の検知時間を短くするには、その高速デジタル回線につながる2つの高速多重集配信装置に対してポーリングする時間間隔（以下、高速デジタル回線に関する状態監視間隔と呼ぶ）を、高速多重集配信装置に対するポーリングの順序（以下、ポーリング・テーブルと呼ぶ）を一巡する時間（以下、ポーリング周期と呼ぶ）の半分となるようにすればよい。なんとなれば、再び第3図を例にとると、

C：ポーリング周期

$t_1, t_2$ ：高速多重集配信装置20、21に対してポーリングする時間（ $0 \leq t_1 < t_2 < C$ ）

$t$ ：高速デジタル回線30に障害が発生する時刻（ $0 \leq t < C$ ）

とすると、高速デジタル回線30に発生する障

(6)

また、高速デジタル回線34が、利用者の集中する基幹回線である場合、その回線に発生する障害は、可及的速やかに検知する必要がある。この場合、高速デジタル回線34につながる高速多重集配信装置20、21に対して頻繁にポーリングすれば高速デジタル回線34に発生する障害を速やかに検知することも可能となる。ところが、この場合もポーリングの順序の設定のしかたによつては、高速デジタル回線に発生する障害の検知時間が長くなるという問題がある。

本発明の他の目的は、高速デジタル回線に優先度が与えられた場合の、高速多重集配信装置に対するポーリングの順序を、高速デジタル回線

(5)

害の検知時間の期待値は、

$$\left( \int_0^{t_1} (t_1 - t) \partial t + \int_{t_1}^{t_2} (t_2 - t) \partial t + \int_{t_2}^C (C + t_1 - t) \partial t \right) / C$$

$$= ((C - (t_2 - t_1))^2 + (t_2 - t_1)^2) / 2C$$

となり、この期待値を最小とするための条件が、

$$t_2 - t_1 = C / 2$$

だからである。

しかし、全ての高速デジタル回線について、その高速デジタル回線に関する状態監視間隔を、ポーリング周期の半分となるようにすることは高速デジタルネットワークの構成によつては不可能である（例えば、第3図に表した高速デジタルネットワーク）。したがつて、本発明は、本発明の目的を達成するために、以下に示す評価式(1)を最小とするポーリング・テーブルを求めるものである。

$$S_i = \sum_j (T_{i,j} - C_i / 2)^2 \quad \dots (1)$$

ここで、

$$C_i : \text{ポーリング・テーブル } P_i \ (i = 1, 2, \dots, I) \text{ のポーリング周期} \quad (7)$$

(以下、高速デジタル回線の平均状態監視間隔と呼ぶ) とすればよい。しかし、全ての高速デジタル回線について、その高速デジタル回線に関する状態監視間隔を、高速デジタル回線の平均状態監視間隔とすることは高速デジタルネットワークの構成によつては不可能である。したがつて、本発明は、本発明の他の目的を達成するために、以下に示す評価式(2)を最小とするポーリング・テーブルを求めるものである。

$$S_i = \sum_j (\sigma_{i,j})^2 \quad \dots (2)$$

ここで、

$$(\sigma_{i,j})^2 = \sum_k (T_{i,j,k} - M_{i,j})^2 / (M_{i,j})^2 \quad \dots (3)$$

$$M_{i,j} = C_i / N \quad \dots (4)$$

$$C_i : \text{ポーリング・テーブル } P_i \ (i = 1, 2, \dots, I) \text{ のポーリング周期}$$

$$T_{i,j,k} : \text{ポーリング・テーブル } P_i \text{ を指定したときの、高速デジタル回線 } L_j \ (j = 1, 2, \dots, j) \text{ に関する } k$$

(9)

2, ..., I) のポーリング周期、

$T_{i,j}$  : ポーリング・テーブル  $P_i$  を指定したときの、高速デジタル回線  $L_j$  ( $j = 1, 2, \dots, j$ ) に関する状態監視間隔

である。

上記他の目的を達成するには、まず、高速デジタル回線の優先度にもとづいて、各高速多重集配信装置ごとに、ポーリング・テーブルを一連するまでにその高速多重集配信装置に対してポーリングする回線（以下、高速多重集配信装置に対するポーリング回線と呼ぶ）を定める。次に、高速デジタル回数につながる高速多重集配信装置のどちらかに対してポーリングしてから、再びその高速デジタル回線につながる高速多重集配信装置のどちらかに対してポーリングするまでにかかる時間間隔（これも、高速デジタル回線に関する状態監視間隔と呼ぶ）を、ポーリング周期をその高速デジタル回線につながる高速多重集配信装置に対するポーリング回数の和で割つたもの

(8)

番目のポーリング間隔 ( $k = 1, 2, \dots, N$ )、

$N$  : ポーリング・テーブル  $P_i$  を指定したときの、高速デジタル回線  $L_j$  につながる高速多重集配信装置に対するポーリング回数の和、

である。

〔作用〕

評価式(1)における  $C_i / 2$  の項は、高速デジタル回線をひとつ定めるとき、その高速デジタル回線に発生する障害の検知時間を最小とする理論的な値である。ゆえに、評価式(1)を最小とすることは、すべての高速デジタル回線に関する状態監視間隔を  $C_i / 2$  に近づけることを要するので、結果として、高速デジタルネットワークを構成する高速デジタル回線に発生する障害の検知時間を最小とすることができる。

高速デジタル回線に優先度が与えられた場合式(4)は、高速デジタル回線  $L_j$  に発生する障害の検知時間を最小とする理論的な値を表す。し

(10)

たがって、式(3)は高速デジタル回線 $L_j$ とボーリング・テーブル $P_i$ を定めたとき、その高速デジタル回線 $L_j$ に発生する障害の検知時間を正規化したものを表す。

したがって、評価式(2)を最小とすることは、すべての高速デジタル回線に関する状態監視間隔を平均状態監視間隔に近づけることを表す。この結果として、高速デジタルネットワークを構成する高速デジタル回線に発生する障害の検知時間を最小とすることができる。また、優先度の高い高速デジタル回線につながる高速多重配信装置ほど頻繁にボーリングされるように、ボーリング・テーブルが設定されるので、優先度の高い高速デジタル回線に関する状態監視間隔は短くなる。これにより、優先度の高い高速デジタル回線に発生する障害の検知時間を、短くすることができる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。

(11)

ング・テーブルの集合となり、 $I = 5040$ 、 $J = 14$ となる。ステップ2において、カウンタ $i$ に1を設定することで、ボーリング・テーブル $P_i$ を選択する。ステップ3で、カウンタ $j$ に1を設定することで、高速デジタル回線30(= $L_1$ )を選択する。ある高速多重配信装置にボーリングしてから、次の高速多重配信装置にボーリングするまでの時間間隔を1秒とすると、ボーリング・テーブル $P_i$ のボーリング周期 $C_i$ は8秒となる。また、 $T_{i,1}$ は9であるので、ステップ4において、 $S_i$ には1が設定される。ステップ5で $j$ を $J$ と比較することにより、ボーリング・テーブル $P_i$ に対する評価式(1)の値が定まり、 $S_i$ に設定されたか判断する。 $j \neq J$ ならばステップ6において、 $j$ に1を加え、次の高速デジタル回線31(= $L_2$ )を選択する。ステップ4、5、6を繰り返すことにより、結果として、評価式(1)の値が定まり、 $S_i$ にその値が設定される。この場合、 $S_i = 87$ である。

ステップ7において、 $i$ を $I$ と比較して、すべ

(13)

まず、第1図に用いた記号を説明する。 $P = (P_1, P_2, \dots, P_I)$ は、ボーリング・テーブルの集合である。 $I, J$ は、それぞれ、ボーリング・テーブルの数と高速デジタル回線の本数である。また、 $S_i$ は、ボーリング・テーブル $P_i$ に対する、評価式(1)の値であり、 $C_i$ は、ボーリング・テーブル $P_i$ のボーリング周期である。 $L_j$ ( $j = 1, 2, \dots, J$ )により、高速デジタル回線を示す。 $T_{i,j}$ は、ボーリング・テーブル $P_i$ と高速デジタル回線 $L_j$ を定めたときの、高速デジタル回線 $L_j$ に関する状態監視間隔を表す。 $P_0$ は $P = (P_1, P_2, \dots, P_I)$ の中で、評価式(1)を最小とするボーリング・テーブルを表す。 $i, j$ は、それぞれ、ボーリング・テーブルや高速デジタル回線を選択するためのカウンタである。

第1図に示したアルゴリズムを、第4図に示した構成を持つ高速デジタルネットワークに適用する。

ステップ1においては $P$ は第5図に示すボーリ

(12)

でのボーリング・テーブル $P_i$ に対して評価式(1)の値が定まり、その値が $S_i$ に設定されたかを判断する。 $i \neq I$ ならば、ステップ8において $i$ に1を加える。ステップ3、4、5、6、7、8を繰り返すことにより、すべてのボーリング・テーブル $P_i$ に対して評価式(1)の値が定まり、その値が $S_i$ に設定される。この場合、各 $S_i$ は第5図に示すように定まる。ステップ9において各 $S_i$ を比較して、 $S_i$ 、すなわち評価式(1)の値を最小とするボーリング・テーブル $P_i$ を求め、そのボーリング・テーブルを $P_0$ とする。この場合、ボーリング・テーブル $P_{1178}$ が評価式(1)の値を最小とするので、ボーリング・テーブル $P_{1178}$ が $P_0$ として選択される。

また、本実施例の改良例として、ステップ9で $S_i$ を最小とする $P_i$ を求めるのではなく、 $P_0$ の評価式(2)の値を代入する領域 $S$ を用意し、ステップ2において $S$ に十分大きな値を代入し、ステップ4のあとに、 $S_i$ と $S$ を比較し $S_i \leq S$ ならばステップ8を実行し、そうでなければ、ステ

(14)

ステップ5を実行し、ステップ5とステップ7の間に、Sに $S_i$ を代入し、 $P_0$ に一時的に $P_i$ を代入する処理を行うことにより処理を高速化する方法もある。

本実施例によれば、すべてのボーリング・テーブルに対して、評価式(1)の値を計算するので、高速デジタル回線に発生する障害の検出時間を最小とする。高速多重集配信装置に対するボーリングの順序を、正確に求めることができる。

本発明の他の目的の実施例を第2図により説明する。

まず第2図に用いた記号を説明する。 $P = \{P_1, P_2, \dots, P_I\}$ 、 $I, J$ は、それぞれ、ボーリング・テーブルの集合、ボーリング・テーブルの数、高速デジタル回線の数である。 $S_i$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ )は、ボーリング・テーブル $P_i$ に対する評価式(2)の値を表す。 $L_j$  ( $j = 1, 2, \dots, J$ )は高速デジタル回線を表す。 $T_{i,j} = \{T_{i,j,1}, T_{i,j,2}, \dots, T_{i,j,N}\}$ はボーリング・テーブル $P_i$ を定めるときの、高速デジ

(15)

高速多重集配信装置に対するボーリング回数を第7図に示すように定める。

ステップ1において、ボーリング・テーブルの集合 $P$ は、第8図のように定まる。また、 $I = 2494800$ 、 $J = 14$ と定まる。ステップ2において、カウンタ $i$ に1を設定することにより、ボーリング・テーブル $P_i$ が選択される。ステップ3において、変数 $S_i$ をクリアし、カウンタ $j$ に1を設定することにより、高速デジタル回線30 ( $= L_1$ )が選択される。高速多重集配信装置にボーリングしてから、次の高速多重集配信装置にボーリングするまでの時間間隔を1秒とすると、ボーリング周期 $C_i$ は、12秒となる。ゆえに、ステップ4において、 $N_{i,1} = 3$ 、 $M_{i,1} = 4$  [sec]となる。また、 $T_{i,1} = \{T_{i,1,1}, T_{i,1,2}, \dots, T_{i,1,3}\}$ は、 $T_{i,1,1} = 2$  [sec]、 $T_{i,1,2} = 5$  [sec]、 $T_{i,1,3} = 5$  [sec]となる。

ステップ5において、変数 $(\sigma_{i,1})^2$ をクリアする。また、カウンタ $k$ に1を設定することにより、 $T_{i,1,1}$ が選択される。ステップ6において、

(17)

タル回線 $L_j$ に関する状態監視間隔である。 $N$ は1回のボーリング周期の間に高速デジタル回線 $L_j$ につながる高速多重集配信装置に対してボーリングする回数の和である。 $M_{i,j}$ は、ボーリング・テーブル $P_i$ のボーリング周期を $C_i$ としたときに、式(4)によつて求められる値である。 $\sigma_{i,j}$ は、式(3)によつて求められる値である。また、 $i, j, k$ は、それぞれ、ボーリング・テーブルと、高速デジタル回線と、高速デジタル回線に関する状態監視間隔を識別するためのカウンタである。

第2図に示すアルゴリズムを第4図に示す構成の高速デジタルネットワークに適用する。各高速デジタル回線の優先度を第6図に示すように定める。これにより、各高速多重集配信装置に対するボーリング回数を定めるが、本実施例では、高速多重集配信装置に注目したとき、その高速多重集配信装置につながる高速デジタル回線の優先度の最大値を、その高速多重集配信装置に対するボーリング回数として定める。すなわち、各

(16)

変数 $(\sigma_{i,1})^2$ に変数 $(\sigma_{i,1})^2$ と $(T_{i,1,k} - M_{i,1})^2 / (M_{i,1})^2$ の和を代入する。ステップ7において、カウンタ $k$ を $N$  ( $= 3$ )と比較する。この場合、カウンタ $k$ と $N$ は異なっているので、ステップ8を行なう。ステップ8においては、カウンタ $k$ に1を加える。ステップ6, 7, 8を繰り返すことにより、変数 $(\sigma_{i,1})^2$ には式(3)の値、すなわち、

$$\sum_k (T_{i,1,k} - M_{i,1})^2 / (M_{i,1})^2$$

が代入されている。この場合、 $(\sigma_{i,1})^2 = 0.8125$ となる。

ステップ9において、変数 $S_i$ に変数 $(\sigma_{i,1})^2$ の値を代入する。ステップ10において、カウンタ $j$ と $J$ とを比較する。この場合、カウンタ $j$ と $J$ は異なるので、ステップ11を行なう。ステップ12では、カウンタ $j$ に1を加える。ステップ4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11を繰り返すことにより、変数 $S_i$ に評価式(2)の値、すなわち、 $\sum_j (\sigma_{i,j})^2$ が求まる。この場合、 $S_i =$

(18)

5.81 である。

ステップ12において、カウンタ $i$ と $I$ とを比較する。この場合は、カウンタ $i$ と $I$ は異なっている。ステップ13をおこなう。ステップ13においては、カウンタ $i$ に1を加える。ステップ3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13を繰り返すことにより、全てのボーリング・テーブル $P_i (i=1, 2, \dots, I)$ についての、評価式(2)の値が定まる。その結果を第8図に表す。ステップ14において、 $S_i$ を最小とするボーリング・テーブルを $P_0$ として選択する。 $S_i$ を最小とするボーリング・テーブルは、 $P_1$ ,  $P_8$ の2つであるが、この場合、 $P_1$ が選択される。

本実施例における方法のように、各高速多重集配信装置に対するボーリング回数を、その高速多重集配信装置につながる高速デジタル回線の優先度の最大値を、その高速多重集配信装置に対するボーリング回数として求める方法のほかに、その高速多重集配信装置につながる高速デジタル

(19)

状態監視間隔を平均化してボーリングの順序を決定しているため、高速デジタル回線に発生する障害の検知時間を短くする効果がある。

また、請求項第2項の発明によれば、優先度の高い高速デジタル回線に関する状態監視間隔は短くなるので、優先度の高さに応じて高速デジタル回線に発生する障害の検知時間を短くする効果がある。さらに、高速デジタル回線に関する状態監視間隔を平均化してボーリングの順序を決定しているため、高速デジタル回線に発生する障害の検知時間を短くする効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のアルゴリズムを示すフローチャート、第2図は本発明の他の実施例のアルゴリズムを示すフローチャート、第3図、第4図はそれぞれ、高速デジタルネットワークを概す構成図、第5図は第1図に示すアルゴリズムを第4図に表した高速デジタルネットワークへ適用したときの各ボーリング・テーブルとそれに対する評価式の値を示すテーブル、第6図は第

(21)

回線の優先度の和を、その高速多重集配信装置に対するボーリング回数として定める方法もある。

また、本実施例の改良例として、前述の実施例の改良例と同じように、ステップ14で $S_i$ を最小とする $P_i$ を求めるのではなく、 $P_0$ の評価式(2)の値を代入する領域 $S$ を用意し、ステップ2において $S$ に十分大きな値を代入し、ステップ9のあとに、 $S_i$ と $S$ を比較し $S_i \leq S$ ならばステップ13を実行し、そうでなければ、ステップ10を実行し、ステップ10とステップ12の間に、 $S$ に $S_i$ を代入し、 $P_0$ に一時的に $P_i$ を代入する処理を行うことにより処理を高速化する方法もある。

本実施例によれば、すべてのボーリング・テーブルに対する評価式(2)の値を求めるので、高速デジタル回線に優先度が与えられた場合の高速多重集配信装置に対するボーリングの順序を正確に求めることができる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、高速デジタル回線に関する

(20)

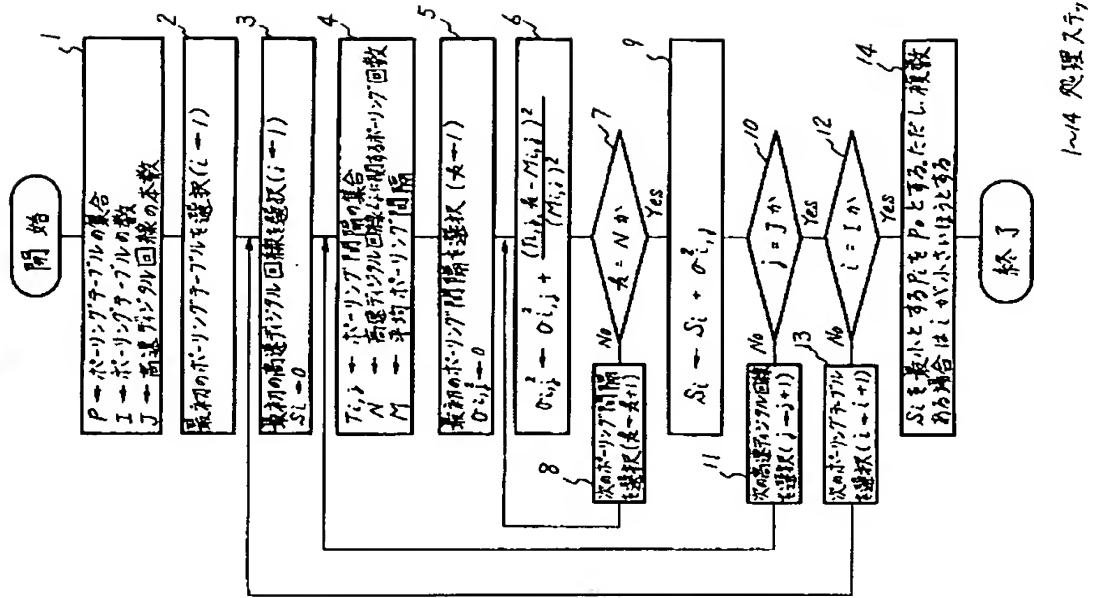
4図に表した高速デジタルネットワークの各高速デジタル回線の優先度の設定例を示すテーブル、第7図は各高速デジタル回線の優先度を第6図に示す優先度に設定した場合の、各高速多重集配信装置に対するボーリング回数の設定例のテーブル、第8図は第7図に示すように高速多重集配信装置に対するボーリング回数を定めたときの、各ボーリング・テーブルとそれに対する評価式の値を示すテーブルである。

1~14…処理ステップ、20~27…高速多重集配信装置、30~43…高速デジタル回線、50~59…デジタル・サービス・ユニット(DSU)、100…監視装置。

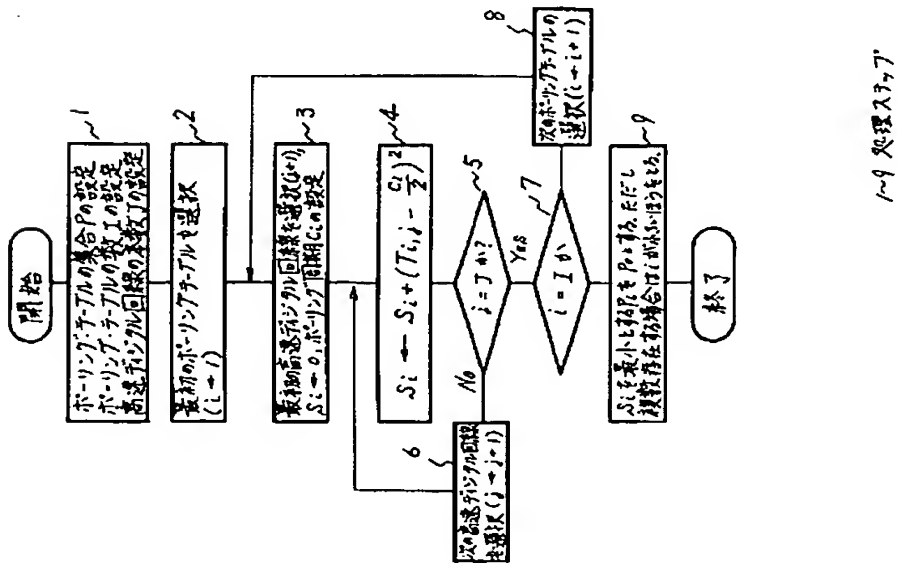
代理人 弁護士 小川勝男

(22)

第 2 図

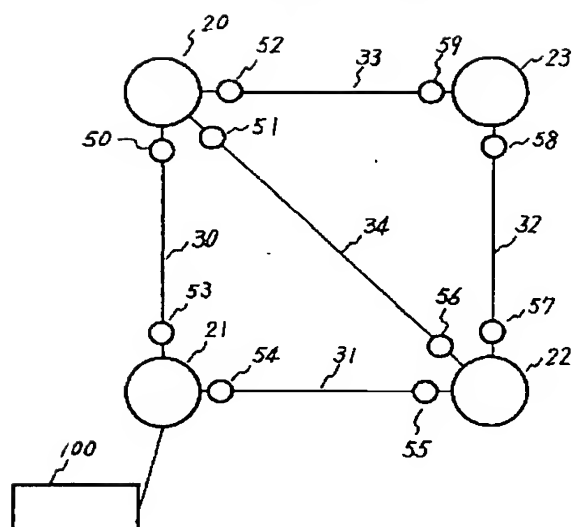


第 1 図



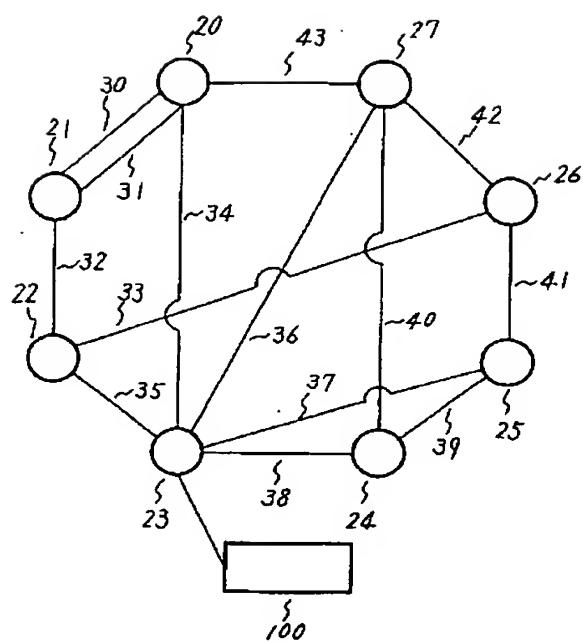


第 3 図



20-23 高速多重集配装置  
30-34 高速デジタル回線  $L_1 \sim L_5$   
50-59 デジタルサービスユニット  
100 監視装置

第 4 図



20-27 高速多重集配装置  
30-43 高速デジタル回線  
100 監視装置

第 5 図

ホーリング テーブル	ホーリング順序								評価式(1)
$P_1$	20	21	22	23	24	25	26	27	87
$P_{1177}$	20	22	25	27	21	23	24	26	46
$P_{1178}$	20	22	25	27	21	23	26	24	30
$P_{1179}$	20	22	25	27	21	24	23	26	54
$P_{1180}$	20	22	25	27	21	24	26	23	54
$P_{1181}$	20	22	25	27	21	26	23	24	46
$P_{1182}$	20	22	25	27	21	26	24	23	62
$P_{5040}$	20	27	26	25	24	23	22	21	87

第 6 図

高速デジタル回線	優先度
30 ( $L_1$ )	1
31 ( $L_2$ )	1
32 ( $L_3$ )	1
33 ( $L_4$ )	1
34 ( $L_5$ )	2
35 ( $L_6$ )	1
36 ( $L_7$ )	2
37 ( $L_8$ )	1
38 ( $L_9$ )	1
39 ( $L_{10}$ )	1
40 ( $L_{11}$ )	2
41 ( $L_{12}$ )	1
42 ( $L_{13}$ )	1
43 ( $L_{14}$ )	1

第 7 図

高速多重集配信装置	ホーリング回数
20	2
21	1
22	1
23	2
24	2
25	1
26	1
27	2

## 第 8 図

ボリソフ チ-ナル													評価式(2)
$P_1$	25	23	21	27	20	24	26	23	24	20	22	27	5.81
$P_2$	25	23	21	27	20	24	26	23	20	24	22	27	5.83
$P_3$	25	23	21	27	20	24	26	23	20	22	24	27	6.76
$P_4$	25	23	21	27	20	24	26	23	20	24	27	22	6.96
$P_5$	25	23	21	27	20	24	26	23	24	20	27	22	6.93
$P_6$	25	27	22	20	24	23	26	24	20	27	21	23	5.81
$P_7$	25	27	22	24	20	23	26	24	20	27	21	23	5.83
$P_8$	25	27	24	22	20	23	26	24	20	27	21	23	6.76
$P_9$	25	22	27	20	24	23	26	24	20	27	21	23	6.93
$P_{10}$	25	22	27	24	20	23	26	24	20	27	21	23	6.96
$P_{24948x}$	25	24	23	27	21	24	26	20	27	23	20	22	9.94

第 1 頁の続き

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>H 04 L 12/26  
H 04 M 11/10

識別記号

庁内整理番号

8020-5K

⑦発 明 者 中 村 謹

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作  
所システム開発研究所内

⑧発 明 者 加 賀 田 隆 志

神奈川県栗野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川  
工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☒ OTHER: SMALL Text

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**